

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

CLAIM TO PRIORITY

Attachment(s): 1 Certified Copy(ies)

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日                      2002年11月21日  
Date of Application:

出願番号                      特願2002-338075  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [JP2002-338075]

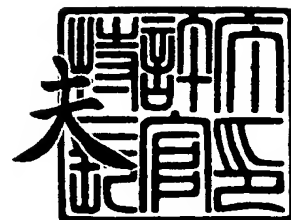
出願人                      NECインフロンティア株式会社  
Applicant(s):



2003年 9月 2日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井 康



出証番号    出証特2003-3071463

【書類名】 特許願

【整理番号】 22400218

【提出日】 平成14年11月21日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04B 1/10  
H04B 15/00

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市高津区北見方2丁目6番1号 エヌイー  
シーインフロンティア株式会社内

【氏名】 栗田 茂

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市高津区北見方2丁目6番1号 エヌイー  
シーインフロンティア株式会社内

【氏名】 小林 佳和

【特許出願人】

【識別番号】 000227205

【氏名又は名称】 エヌイーシーインフロンティア株式会社

【代理人】

【識別番号】 100065385

【弁理士】

【氏名又は名称】 山下 穰平

【電話番号】 03-3431-1831

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 010700

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0110263

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ノイズ低減装置及びそれを用いた無線LAN基地局装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 無線信号を受信する第1のアンテナと、ノイズスキャン用の第2のアンテナと、前記第1のアンテナと第2のアンテナ間の距離に応じた最適減衰率を設定する手段と、前記第2のアンテナからの受信信号を前記最適減衰率で減衰させる手段と、前記第1のアンテナからの受信信号から前記減衰手段の出力信号を減算し、前記第1のアンテナからの受信信号のノイズを低減する手段とを備えたことを特徴とするノイズ低減装置。

【請求項2】 無線信号を受信する第1のアンテナと、ノイズスキャン用の第2のアンテナと、前記第1のアンテナと第2のアンテナ間の距離と減衰率との関係を示すデータが蓄積されたテーブルと、前記第1のアンテナと第2のアンテナ間の距離を設定する手段と、設定された距離に対応する前記テーブルの減衰率で前記第2のアンテナからの受信信号を減衰させる手段と、前記第1のアンテナからの受信信号から前記減衰手段の出力信号を減算することにより前記第1のアンテナからの受信信号のノイズを低減する手段とを備えたことを特徴とするノイズ低減装置。

【請求項3】 前記第2のアンテナはノイズ源の近傍に設置されていることを特徴とする請求項1、2に記載のノイズ低減装置。

【請求項4】 無線信号を受信する第1のアンテナと、ノイズスキャン用の第2のアンテナと、前記第1のアンテナと第2のアンテナ間の距離に応じた最適減衰率を設定する手段と、前記第2のアンテナからの受信信号を前記最適減衰率で減衰させる手段と、前記第1のアンテナからの受信信号から前記減衰手段の出力信号を減算することにより前記第1のアンテナからの受信信号のノイズを低減する減算手段とを含み、前記減衰率設定手段は、前記減衰手段の減衰率を変えながら、前記減算手段の出力信号のエラー発生率を測定し、測定したエラー発生率が最小となる減衰率を最適減衰率として設定することを特徴とするノイズ低減装置。

【請求項5】 前記第2のアンテナはノイズ源の近傍に設置されていること

を特徴とする請求項 4 に記載のノイズ低減装置。

【請求項 6】 前記最適減衰率を定期的に最適減衰率に更新する手段を有することを特徴とする請求項 5 に記載のノイズ低減装置。

【請求項 7】 無線信号を受信する第 1 のアンテナと、ノイズスキャン用の第 2 のアンテナと、前記第 1 のアンテナからの受信信号のピーク値と前記第 2 のアンテナからの受信信号のピーク値とのレベル差を検出する手段と、検出されたレベル差に基づいて減衰率を算出する手段と、前記第 2 のアンテナからの受信信号を前記算出手段で算出された減衰率で減衰させる手段と、前記第 1 のアンテナからの受信信号から前記減衰手段の出力信号を減算することにより前記第 1 のアンテナからの受信信号のノイズを低減する手段とを備えたことを特徴とするノイズ低減装置。

【請求項 8】 無線信号を受信する第 1 のアンテナと、ノイズスキャン用の第 2 のアンテナと、ノイズ送信用の第 3 のアンテナと、前記ノイズスキャン用の第 2 のアンテナで受信したノイズ信号と逆位相の信号を生成する手段と、生成された逆位相信号を前記ノイズ送信用の第 3 のアンテナから送信することにより、前記第 1 のアンテナの受信信号のノイズ成分を相殺する手段とを備えたことを特徴とするノイズ低減装置。

【請求項 9】 無線信号を受信する第 1 のアンテナと、疑似信号を生成する手段と、前記疑似信号を送信する第 2 のアンテナと、前記第 2 のアンテナの近傍に設けられ、前記第 2 のアンテナから送信された疑似信号を受信する第 3 のアンテナと、前記第 1 のアンテナと第 3 のアンテナで受信した信号のレベル差を検出する手段と、検出されたレベル差に応じて最適減衰率を設定する手段と、前記第 3 のアンテナからの受信信号を前記最適減衰率で減衰させる手段と、前記第 1 のアンテナからの受信信号から前記減衰手段の出力信号を減算することにより前記第 1 のアンテナからの受信信号のノイズを低減する手段とを備えたことを特徴とするノイズ低減装置。

【請求項 10】 無線信号を受信する第 1 のアンテナと、ノイズスキャン用の第 2 のアンテナと、前記第 1 のアンテナと第 2 のアンテナ間の距離に応じた最適減衰率を設定する手段と、前記第 1 のアンテナからの受信信号のピーク値を検

出する第1のピーク値検出手段と、前記第2のアンテナからの受信信号のピーク値を検出する第2のピーク値検出手段と、前記第1のピーク値検出手段と第2のピーク値検出手段で検出されたピーク値を比較する手段と、前記比較手段の比較結果に基づいてピーク値の大きい受信信号からノイズ成分を抽出する手段と、抽出されたノイズ成分を前記最適減衰率で減衰させる手段と、前記第1のアンテナからの受信信号から前記減衰手段の出力信号を減算することにより前記第1のアンテナからの受信信号のノイズを低減する手段とを備えたことを特徴とするノイズ低減装置。

【請求項11】 前記設定手段は、前記減衰手段の減衰率を変えながら、前記減算手段の出力信号のエラー発生率を測定し、測定したエラー発生率が最小となる減衰率を最適減衰率として設定することを特徴とする請求項10に記載のノイズ低減装置。

【請求項12】 前記設定手段は、前記第1のアンテナからの受信信号のピーク値と前記第2のアンテナからの受信信号のピーク値とのレベル差を検出し、検出したレベル差に基づいて最適減衰率を算出することを特徴とする請求項10に記載のノイズ低減装置。

【請求項13】 前記第1のアンテナからの受信信号のエラー発生率を測定する手段と、測定されたエラー発生率と予め設定された規定値とを比較する手段と、前記比較手段の比較結果に基づいて前記第2のアンテナの電源のオン／オフを制御する手段とを有することを特徴とする請求項1～12に記載のノイズ低減装置。

【請求項14】 請求項1～13のいずれか1項に記載のノイズ低減装置を有することを特徴とする無線LAN基地局装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、無線装置で受信する無線信号のノイズを低減乃至除去するノイズ低減装置、特に、通信環境の悪い無線ネットワーク等においてノイズを低減乃至除去するのに好適なノイズ低減装置及びそれを用いた無線LAN基地局装置に関する

るものである。

#### 【0002】

##### 【従来の技術】

従来、無線による通信を行う種々のシステムでは、ノイズによる影響は避けられない問題である。近年、無線LANシステムと呼ばれるシステムが開発されており、このシステムはサーバーとパソコンを無線で結び、パソコンからデータ通信等を行うシステムである。

#### 【0003】

このようなシステムでは、屋内にパソコンが設置され、同じ屋内に無線LAN基地局が設置されるため、無線LAN基地局は家屋内で使用される様々なノイズ源と隣り合わせて設置される場合がある。家屋内で使用されるノイズ源としては、家電製品があるが、特に、無線LAN基地局における周波数帯域と同じ帯域の周波数のノイズを発生するノイズ源が隣り合わせて設置されるとノイズの影響を受け、無線環境が劣悪なものになってしまう。例えば、無線LAN基地局における周波数帯域と同じ周波数のノイズを発生する家電製品としては、電子レンジがあり、この近傍に無線LAN基地局が設置されることがある。

#### 【0004】

従来の無線システムのノイズ対策としては、例えば、ダイバシティー方式が知られている。これは、2つのアンテナを用いて受信感度の良い方のアンテナから受信するという方法である。

#### 【0005】

また、特開2000-293965に記載されているように予め発生が想定されるノイズをサンプリングして、不揮発性メモリに書き込んでおき、ノイズが発生した時にそれをメモリから読み出して同種類のノイズが混入した音声信号からそのノイズを減算する方法がある（特許文献1参照）。

#### 【0006】

##### 【特許文献1】

特開2000-293965（段落0011～0013、図1）

#### 【0007】



**【発明が解決しようとする課題】**

従来のダイバシティー方式は、ノイズを低減するものではないため、無線装置やシステムの近傍にノイズ源があった時には、ノイズの影響を受けてしまい、ノイズ低減効果は得られない。

**【0008】**

また、特開 2000-293965 の方法では、予め想定したノイズに対してのみノイズ低減効果が得られるものであり、例えば、装置の設置場所を移動する等して、予め想定したノイズ以外のノイズが混入された場合には、ノイズ低減効果は得られなかった。

**【0009】**

本発明は、上記従来の問題点に鑑みなされたもので、その目的は、装置やシステムの設置場所によらず、設置環境に応じて確実にノイズを低減乃至除去することが可能なノイズ低減装置及びそれを用いた無線 LAN 基地局装置を提供することにある。

**【0010】****【課題を解決するための手段】**

本発明のノイズ低減装置は、上記目的を達成するため、無線信号を受信する第 1 のアンテナと、ノイズスキャン用の第 2 のアンテナと、前記第 1 のアンテナと第 2 のアンテナ間の距離に応じた最適減衰率を設定する手段と、前記第 2 のアンテナからの受信信号を前記最適減衰率で減衰させる手段と、前記第 1 のアンテナからの受信信号から前記減衰手段の出力信号を減算し、前記第 1 のアンテナからの受信信号のノイズを低減する手段とを備えたことを特徴とする。

**【0011】**

また、本発明のノイズ低減装置は、無線信号を受信する第 1 のアンテナと、ノイズスキャン用の第 2 のアンテナと、前記第 1 のアンテナと第 2 のアンテナ間の距離と減衰率との関係を示すデータが蓄積されたテーブルと、前記第 1 のアンテナと第 2 のアンテナ間の距離を設定する手段と、設定された距離に対応する前記テーブルの減衰率で前記第 2 のアンテナからの受信信号を減衰させる手段と、前記第 1 のアンテナからの受信信号から前記減衰手段の出力信号を減算することに

より前記第1のアンテナからの受信信号のノイズを低減する手段とを備えたことを特徴とする。

#### 【0012】

また、本発明のノイズ低減装置は、無線信号を受信する第1のアンテナと、ノイズスキャン用の第2のアンテナと、前記第1のアンテナと第2のアンテナ間の距離に応じた最適減衰率を設定する手段と、前記第2のアンテナからの受信信号を前記最適減衰率で減衰させる手段と、前記第1のアンテナからの受信信号から前記減衰手段の出力信号を減算することにより前記第1のアンテナからの受信信号のノイズを低減する減算手段とを含み、前記減衰率設定手段は、前記減衰手段の減衰率を変えながら、前記減算手段の出力信号のエラー発生率を測定し、測定したエラー発生率が最小となる減衰率を最適減衰率として設定することを特徴とする。

#### 【0013】

また、本発明のノイズ低減装置は、無線信号を受信する第1のアンテナと、ノイズスキャン用の第2のアンテナと、前記第1のアンテナからの受信信号のピーク値と前記第2のアンテナからの受信信号のピーク値とのレベル差を検出する手段と、検出されたレベル差に基づいて減衰率を算出する手段と、前記第2のアンテナからの受信信号を前記算出手段で算出された減衰率で減衰させる手段と、前記第1のアンテナからの受信信号から前記減衰手段の出力信号を減算することにより前記第1のアンテナからの受信信号のノイズを低減する手段とを備えたことを特徴とする。

#### 【0014】

また、本発明のノイズ低減装置は、無線信号を受信する第1のアンテナと、ノイズスキャン用の第2のアンテナと、ノイズ送信用の第3のアンテナと、前記ノイズスキャン用の第2のアンテナで受信したノイズ信号と逆位相の信号を生成する手段と、生成された逆位相信号を前記ノイズ送信用の第3のアンテナから送信することにより、前記第1のアンテナの受信信号のノイズ成分を相殺する手段とを備えたことを特徴とする。

#### 【0015】

また、本発明のノイズ低減装置は、無線信号を受信する第1のアンテナと、疑似信号を生成する手段と、前記疑似信号を送信する第2のアンテナと、前記第2のアンテナの近傍に設けられ、前記第2のアンテナから送信された疑似信号を受信する第3のアンテナと、前記第1のアンテナと第3のアンテナで受信した信号のレベル差を検出する手段と、検出されたレベル差に応じて最適減衰率を設定する手段と、前記第3のアンテナからの受信信号を前記最適減衰率で減衰させる手段と、前記第1のアンテナからの受信信号から前記減衰手段の出力信号を減算することにより前記第1のアンテナからの受信信号のノイズを低減する手段とを備えたことを特徴とする。

#### 【0016】

また、本発明のノイズ低減装置は、無線信号を受信する第1のアンテナと、ノイズスキャン用の第2のアンテナと、前記第1のアンテナと第2のアンテナ間の距離に応じた最適減衰率を設定する手段と、前記第1のアンテナからの受信信号のピーク値を検出する第1のピーク値検出手段と、前記第2のアンテナからの受信信号のピーク値を検出する第2のピーク値検出手段と、前記第1のピーク値検出手段と第2のピーク値検出手段で検出されたピーク値を比較する手段と、前記比較手段の比較結果に基づいてピーク値の大きい受信信号からノイズ成分を抽出する手段と、抽出されたノイズ成分を前記最適減衰率で減衰させる手段と、前記第1のアンテナからの受信信号から前記減衰手段の出力信号を減算することにより前記第1のアンテナからの受信信号のノイズを低減する手段とを備えたことを特徴とする。

#### 【0017】

また、本発明の無線LAN基地局装置は、上記ノイズ低減装置を有することを特徴とする。

#### 【0018】

##### 【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。なお、以下の実施形態においては、本発明のノイズ低減装置を上述のような無線LANシステムに用いた場合の例を説明する。無線LANシステムとは、前述のようにサ

ーバーとパソコンを無線ネットワークで結び、パソコンから無線や有線のネットワークを介してデータ通信等を行うものである。以下の実施形態では、無線ネットワークを構成する無線LAN基地局が屋内に設置され、この無線LAN基地局に本発明のノイズ低減装置を使用することで、ノイズ源による無線環境の悪化を改善する場合を説明する。

### 【0019】

#### (第1の実施形態)

図1は本発明によるノイズ低減装置の第1の実施形態の構成を示す概略構成図である。図1において、101はアンテナ102を有する無線装置であり、上述のように無線LAN基地局とする。また、103はノイズ源であり、例えば、無線LANと同様の周波数帯域のノイズを発生する電子レンジとする。無線装置101は室内に設置され、同じ室内の無線装置101の近傍にノイズ源である電子レンジ103が設置されているものとする。無線装置101には無線信号受信用アンテナ102とは別にノイズ信号スキャン用のアンテナ104が設けられており、このアンテナ104は可能な限りノイズ源103に近づけて設置されている。

### 【0020】

図2は図1の無線装置101の構成を示すブロック図である。なお、図1、図2における無線装置101（無線LAN基地局）の構成は、従来公知の無線LAN基地局と同等であるので、その構成に関しては省略し、ノイズ低減に関する構成のみ示している。これは、後述する全ての実施形態において同様である。図中105は無線信号受信用アンテナ102からの無線信号を受信する受信回路部、106はノイズスキャン用アンテナ104からの無線信号を受信する受信回路部である。受信回路部105、106はそれぞれアンテナからの受信信号を増幅して出力する。受信回路部105、106の増幅率は同じとする。また、107は受信回路部106の受信信号を減衰率蓄積部108からの減衰率に応じて減衰させる減衰回路部、109はアンテナ102とアンテナ104間の距離を記憶する距離設定記憶部である。

### 【0021】

距離設定記憶部109には、予めアンテナ102とアンテナ104間の距離を

測定して測定結果が設定されている。また、減衰率蓄積部 108 は予めアンテナ 102 とアンテナ 104 間の距離と減衰率との関係を示すデータをテーブルとして持っており、減衰回路部 107 は減衰率蓄積部 108 のテーブルの減衰率のうち、距離設定記憶部 109 に設定されたアンテナ間の距離に対応する減衰率を用いて受信回路部 106 の受信信号を減衰させる。減算回路部 110 はアンテナ 102 の無線信号を受信する受信回路部 105 の信号から、減衰回路部 107 の出力信号を減算し、アンテナ 102 からの受信信号のノイズを低減或いは除去する減算回路部である。

#### 【0022】

次に、本実施形態の動作について説明する。アンテナ 102 からの無線信号は受信回路部 105 で受信され、アンテナ 104 からのノイズ信号は受信回路部 106 で受信され、それぞれ所定の増幅率で増幅される。この場合、アンテナ 104 はノイズ源 103 からのノイズを受信することから、アンテナ 102 の受信信号に混入しているノイズを低減或いは除去するためには、アンテナ 102 の受信信号からアンテナ 104 で受信したノイズを減算すれば良い。但し、アンテナ 102 とノイズ源 103 の距離はアンテナ 104 とノイズ源 103 の距離より離れているため、アンテナ 102 の受信信号に混入しているノイズレベルはアンテナ 104 の受信したノイズレベルより小さい。

#### 【0023】

本実施形態では、アンテナ 104 からのノイズ信号を予め定めた減衰率、即ち、アンテナ 102 とアンテナ 104 間の距離に応じた減衰率で減衰させ、無線信号を受信するアンテナ 102 からの受信信号より、前述のように減衰させたノイズ信号を減算することでアンテナ 102 からの無線信号のノイズ成分を低減或いは除去している。

#### 【0024】

具体的には、減衰回路部 107 はアンテナ 104 からの信号を受信する受信回路部 106 のノイズ信号を予め定めた減衰率で減衰させる。即ち、減衰回路部 107 は減衰率蓄積部 108 に蓄積されている予め定めた減衰率 C で受信回路部 106 の信号を減衰させて減算回路部 110 に出力する。ここで、予め定めた減衰

率Cとは、アンテナ102とアンテナ104の距離を予め測定しておき、アンテナ104の設置時にその距離を距離設定記憶部109に設定しておく。

#### 【0025】

また、減衰率はアンテナの特性により異なるため、予め使用するアンテナ102とアンテナ104を決め、それを用いてアンテナ間の距離と減衰率の相関関係を測定し、このデータを減衰率記憶部108にテーブルとして持たせておく。従って、減衰回路107は減衰率記憶部108のテーブルの減衰率のうち、距離設定記憶部109に設定されたアンテナ間の距離に対応する減衰率を用いて受信回路部106の信号を減衰させる。

#### 【0026】

減算回路部110はアンテナ102からの無線信号を受信する受信回路部105の信号から、減衰回路部107の信号を減算することでアンテナ102からの無線信号のノイズを低減乃至除去する。ここで、アンテナ102からの信号を受信する受信回路部105の出力信号レベルをA、アンテナ104からの信号を受信する受信回路部106の出力レベルをB、予め定めた減衰率をCとすると、減算回路部110のノイズを低減乃至除去した出力信号レベルDは、以下の式(1)の通りとなる。

#### 【0027】

$$D = A - (B \times C) \quad \dots (1)$$

ここで、アンテナ間の距離と減衰率との関係を記憶するテーブルは、予め工場出荷前に作成する。このテーブルの作成方法としては、例えば、アンテナ104の極近傍にノイズ源103に見立てた発信源を設置し、アンテナ102と104の距離を変化させながらアンテナ102の受信感度を測定する。この時、アンテナ104の受信感度を1とすると、アンテナ102の受信感度は1以下の値となり、このアンテナ102の受信感度の値が減衰率となる。

#### 【0028】

具体的には、アンテナ102とアンテナ104の距離を、例えば、1m、5m、10mというように変化させ、各々の距離の場合のアンテナ102の受信感度を測定する。この時、アンテナ104の受信感度を1.0として、各距離におけ

るアンテナ102の受信感度が、例えば、0.9、0.5、0.1であるとする  
と、減衰率は距離1mの場合は0.9、距離5mの場合は0.5、距離1mの場  
合は0.1となる。このようにして距離と減衰率の関係を示すテーブルを作成し  
、減衰率蓄積部108のメモリに記憶させて出荷する。

#### 【0029】

一方、無線LAN基地局101を設置する場合には、例えば、工事担当者がア  
ンテナ102とアンテナ104間の距離を測定し、測定結果を距離設定記憶部1  
09に設定する。この場合、室内に電子レンジ等のノイズ源があれば、アンテナ  
104をノイズ源に極力近い位置に設置するのが望ましい。なお、説明の簡単化  
のためテーブルの作成時のアンテナ間の距離を3段階としたが、アンテナ間の距  
離は更に細かいステップとすることが望ましい。

#### 【0030】

このように本実施形態では、無線信号受信用アンテナとは別にノイズスキャン  
用アンテナを設置し、ノイズスキャン用アンテナからの受信信号を無線信号受信  
用アンテナとノイズスキャン用アンテナ間の距離に応じた減衰率で減衰させ、無  
線信号受信用アンテナからの受信信号から、この減衰させた信号を減算している  
ので、ノイズ源が存在する通信環境が悪い無線ネットワーク等においても、無線  
信号に含まれているノイズ成分を低減乃至は除去することができ、良好な通信を  
行うことができる。

#### 【0031】

(第2の実施形態)

図3は本発明の第2の実施形態を示すブロック図である。第1の実施形態では  
アンテナ102とアンテナ104間の距離を設定する煩わしさがあるが、第2の  
実施形態では、エラー発生率(エラーレート)を用いて最適な減衰率を決定する  
ことで距離設定の煩わしさを解消している。なお、図3では図2と同一部分は同  
一符号を付して説明を省略する。また、ノイズスキャン用アンテナ104とノイ  
ズ源103との関係は図1と同様である。

#### 【0032】

本実施形態では、アンテナ102から減算回路部110までの構成及び無線信

号受信用アンテナ104から減算回路部110までは同じ構成であるが、詳しく後述するように減衰回路部107の減衰率を変えながら減算回路部110から出力された受信信号のエラー発生率をエラー発生率測定部111で測定し、測定結果に基づいてアンテナ102と104間の距離に応じた最適減衰率を設定する。蓄積部112、比較部113は最適減衰率の設定に用いられる。128は装置内の各部を制御する制御部であり、これらの各部を制御することで最適減衰率の設定処理を行う。

### 【0033】

図4は本実施形態の減衰率設定処理の一例を示すフローチャートである。図4の処理は無線LAN基地局である無線装置101を所定の場所に設置し、且つ、アンテナ104を所定場所に設置した時に行う。アンテナ104はノイズ源近傍に設置するのが良い。まず、 $n$ は変数であり、例えば、 $n=0\sim10$ とし、最初は初期値の $n=0$ とする(S401)。また、減衰率は所定の値つつ刻んで決められており、例えば、図5に示すように減衰率は0.1つつ刻んで、減衰率 $C_n=0\sim1.0$ と決められている。

### 【0034】

次に、最も小さい減衰率( $n=0$ に対応する減衰率 $C_n=0$ )を減衰率設定部114に設定し、減衰回路部107は $C_n=0$ を用いて受信回路部106の出力信号を減衰させる。また、減算回路部110は同様に受信回路部105の出力信号から減衰回路部107の出力信号を減算するが、この減衰率 $C_n=0$ の時の減算回路部110の出力 $D_n$ の場合のエラー発生率 $E_n$ をエラー発生率測定部111で測定し、測定結果を蓄積部112に蓄積する(S402)。エラー発生率の測定方法については後述する。

### 【0035】

次に、減衰率を1ステップ上げて減衰率 $C_n=0.1$ ( $n=1$ )を減衰率設定部114に設定し、同様に $C_n=0.1$ の時の減算回路部110の出力 $D_{n+1}$ の場合のエラー発生率 $E_{n+1}$ をエラー発生率測定部111で測定し、蓄積部112に蓄積する(S403)。比較部113はエラー発生率 $E_n < E_{n+1}$ の比較を行い(S404)、 $E_n < E_{n+1}$ であれば、前回の $C$



$n = 0$  を最適な減衰率  $C_x$  として設定し、処理を終了する (S405)。

#### 【0036】

一方、S404で $E_n < E_{n+1}$ でない場合には、最適減衰率は得られなかったとしてS406に進み、 $n = n + 1$ とする。次に、 $n \geq \text{MAX}$  (最大値) かどうかを判定し (S407)、この時は $n$ の値は最大値ではないので、再度、S403に戻って同様の処理を行う。即ち、減衰率を1ステップ上げて $C_n = 0.2$  ( $n = 2$ ) とし、 $C_n = 0.2$ の時の減算回路部110の出力 $D_{n+2}$ の場合のエラー発生率 $E_{n+2}$ をエラー発生率測定部111で測定する (S403)。

#### 【0037】

また、比較部113では前回の $C_n = 0.1$ の場合のエラー発生率 $E_{n+1}$ と今回の $C_n = 0.2$ の場合のエラー発生率 $E_{n+2}$ の比較を行い (S404)、 $E_{n+1} < E_{n+2}$ であれば、前回の減衰率 $C_n = 0.1$ を最適減衰率 $C_x$ として設定し (S405)、 $E_{n+1} < E_{n+2}$ でなければ、最適減衰率を得られなかったとしてS406からの処理を行う。

#### 【0038】

以下、減衰率 $C_n = 0.3$ 、 $C_n = 0.4$ 、 $C_n = 0.5$ 、…、というように減衰率を1ステップずつ上げながら、S403～S407の処理を繰り返し行い、最適減衰率 $C_x$ を得られた時点で処理を終了する。なお、S407において $n = \text{MAX}$ で最適減衰率を得られなかった場合には、 $n = \text{MAX}$ 時に対応する減衰率を最適減衰率として設定し処理を終了する。

#### 【0039】

図6は減衰率とエラー発生率の関係を示すグラフである。本実施形態では、図6に示すように減衰率を変えながらエラー発生率を測定し、前回の減衰率の場合のエラー発生率と、今回の減衰率の場合のエラー発生率の比較結果に基づいて最適減衰率を設定している。

#### 【0040】

ここで、エラー発生率の測定方法について説明する。この測定方法としては、2つの方法を用いることができる。まず、無線LANフレームにCRCチェック

ビットが存在するので、このビットを確認することでエラーの有無がわかる。このことから、単位時間当たりのエラーフレームをカウントすることで、エラーの頻度を確認し、エラー発生率の測定を行う。

#### 【0041】

もう1つの方法は、無線LAN基地局装置101から端末（図示せず）に送信したパケットについて端末で正常に受信できていれば端末から返事が戻って来るが、端末が正常に受信出来なかった場合、或いは端末からの返事を基地局側で受信出来なかった場合には、返事なしとなる。返事なしの場合には、基地局から再送処理を行うが、この時に単位時間当たりの再送回数をカウントすることでもエラーの頻度として確認でき、エラー発生率の測定が可能である。このエラー発生率の測定方法は後述する実施形態においても使用することが可能である。なお、エラー発生率の測定方法としては、これ以外にも様々な方法を用いても良いことは言うまでもない。

#### 【0042】

このように本実施形態では、第1の実施形態のようにアンテナ間の距離を設定するという煩わしさがなく、自動的に最適減衰率を設定することができる。また、アンテナ104に混入しているノイズレベルを意識することなく、最適なノイズの低減を行うことが可能である。

#### 【0043】

##### （第3の実施形態）

次に、本発明の第3の実施形態について説明する。第3の実施形態ではノイズ源のノイズレベルが変化した場合や、無線装置101が移動した場合であっても常に最適なノイズ低減を行うように定期的に最適減衰率の更新を行うものである。本実施形態の無線装置101の構成は図3と同様である。また、変数 $n = 0 \sim 10$ とし、減衰率は図5に示すように0.1ずつ刻んで、減衰率 $C_n = 0 \sim 1$ .0と決められている。これは、第2の実施形態と同様である。

#### 【0044】

図7は本実施形態による減衰率設定処理を示すフローチャートである。本実施形態では、第2の実施形態における図4の減衰率設定処理の終了後に図7の処理

を定期的に行い、常時、最適な減衰率となるように減衰率の更新を行う。なお、図7の処理は無線装置101の稼働中に、例えば、5分間隔、10分間隔というように予め時間を決めて行う。

#### 【0045】

図7において、まず、701の $E_n$ は図4のS405で設定された最適減衰率に対応するエラー発生率である。次に、 $M=E_n$ とし(S702)、その後、一定時間経過(例えば、5分)するのを待つ(S703)。一定時間経過すると、減算回路部110の出力のエラー発生率 $E_n$ をエラー発生率測定部111で測定し、測定結果を蓄積部112に蓄積する(S704)。エラー発生率は前述の方法を用いて測定する。次いで、比較部113では前回のエラー発生率 $M$ と今回のエラー発生率 $E_n$ の比較を行う(S704)。この時、S705で $E_n \leq M$ であれば、前回の減衰率を保持し、S702からの処理を行う。

#### 【0046】

一方、S705で $E_n \leq M$ でない場合には、減衰率を1ステップ上げた場合のエラー発生率 $E_{n+1}$ を測定する(S706)。例えば、前回の変数が $n=5$ であれば、 $n+1=6$ に対応する減衰率を設定し、その場合のエラー発生率 $E_{n+1}$ を測定する。次いで、前回のエラー発生率 $E_n$ と今回のエラー発生率 $E_{n+1}$ を比較し(S707)、 $E_n < E_{n+1}$ であれば減衰率を1ステップ下げた場合のエラー発生率 $E_{n-1}$ の測定を行う(S708)。例えば、前回の変数 $n$ が5であれば $n-1=4$ に対応する減衰率を設定し、その場合のエラー発生率 $E_{n-1}$ の測定を行う。

#### 【0047】

次いで、前回のエラー発生率 $E_n$ と今回のエラー発生率 $E_{n-1}$ を比較し(S709)、 $E_n < E_{n-1}$ であれば、 $n=5$ の場合の減衰率を最適減衰率として設定し、再度S702からの処理を行う。また、S709で $E_n < E_{n-1}$ でない場合には、 $n=n-1$ とし(S710)、 $n \leq 0$ の判定を行い(S711)、 $n \leq 0$ でなければS708から処理を行う。即ち、S708~S711の処理を行い、減衰率を1ステップずつ下げていって、S709で $E_n < E_{n-1}$ となった時に1つ前の $n$ に対応する減衰率を最適減衰率として設定する。

## 【0048】

一方、S707で $E_n < E_{n+1}$ でなかった場合には、S710とは反対に $n = n+1$ とし（S712）、 $n \geq \text{MAX}$ の判定を行い（S713）、 $n \geq \text{MAX}$ でなければS706からの処理を行う。即ち、減衰率を1ステップずつ上げていってエラー発生率を測定し、S707で $E_n < E_{n+1}$ となった時にS708以降の同様の処理を行い、最適減衰率の設定を行う。

## 【0049】

以下、図7の処理を定期的に行うことにより、常にエラー発生率が最小となるように最適減衰率の設定を行う。このように本実施形態では、常に減衰率を最適値に設定しているので、例えば、ノイズレベルが変化した場合や、或いは無線装置101が移動した場合であっても、常時、最適なノイズの低減を行うことができる。

## 【0050】

## (第4の実施形態)

図8は本発明の第4の実施形態を示すブロック図である。図2、図3と同一部分は同一符号を付して説明を省略する。本実施形態では、ピーク比較部115で受信回路部105の受信信号のピーク値と受信回路部106の受信信号のピーク値を比較し、レベル差検出部116で両方のピーク値のレベル差を検出する。減衰率算出部117は得られたレベル差に基づいて減衰率を算出する。例えば、受信回路部106のピーク値に対し、受信回路部105のピーク値が $1/2$ であれば、減衰率は0.5である。

## 【0051】

その他の構成は図2や図3と同様であり、減衰回路部107では得られた減衰率を用いて受信回路部106の受信信号を減衰させ、減算回路部110は受信回路部105の受信信号から減衰回路部107の出力信号を減算することで、ノイズを低減乃至除去した信号を出力する。本実施形態では、簡単に減衰率を算出することができる。

## 【0052】

## (第5の実施形態)

図9は本発明の第5の実施形態を示すブロック図である。図2、図3と同一部分は同一符号を付して説明を省略する。本実施形態では、減衰率を用いることなく、ノイズを低減乃至除去するものである。図中104-1、104-2はノイズ源近傍に設置されたアンテナであり、104-1は送信用、104-2は受信用アンテナである。

#### 【0053】

受信用アンテナ104-2からの受信信号は受信回路部118で受信され、逆位相信号生成回路部120に出力される。逆位相信号生成回路部120では受信信号と逆位相の信号を生成し、送信回路部119に出力する。送信回路部119はこの逆位相の信号を送信用アンテナ104-1から送信する。この送信信号はアンテナ102で受信され、この時、受信されるノイズは送信アンテナ104-1からの逆位相信号で相殺されるので、ノイズ源があっても全く同様にノイズを低減乃至除去することができる。

#### 【0054】

##### (第6の実施形態)

図10は本発明の第6の実施形態を示すブロック図である。なお、図10では図2や図3と同一部分は同一符号を付して説明を省略する。本実施形態はノイズ源がわからない場合であっても、アンテナ104を任意の位置に置くことでノイズ信号を検出して、ノイズを低減するものである。また、ノイズ成分を抽出し、アンテナ102からの受信信号からノイズ成分のみを減算することで、ノイズ成分を確実に低減乃至除去するものである。図10におけるアンテナ104はノイズ源が特定できず任意の位置に設置されており、図2や図3の場合のようにノイズ源103の近傍に設置していなくても良い。

#### 【0055】

また、アンテナ102とアンテナ104はどちらがノイズ源に近いかわからない状況であり、両方のアンテナ系は同等の回路構成を持っている。アンテナ102は受信回路部105に接続され、ここで受信した信号はピーク値検出部121で受信レベルの最も高いピーク値が検出される。また、アンテナ104は受信回路部106に接続され、ここで受信した信号はピーク値検出部122で受信レベルの

最も高いピーク値が検出される。

#### 【0056】

図11はノイズを含んだアンテナ102及びアンテナ104の信号を受信する受信回路部105、106の波形、及びピーク値検出部121、122でそれぞれ検出されたピーク値の例を示す。図11(a)はアンテナ102の信号を受信する受信回路部105の信号、図11(b)はアンテナ104の信号を受信する受信回路部106の信号である。

#### 【0057】

次に、ピーク値比較部123はピーク値検出部121とピーク値検出部122のピーク値を比較し、ピーク値の高い方の信号をノイズ波形サンプリング回路部124に出力する。ノイズ波形サンプリング回路部124では、受信信号からノイズ波形の抽出を行う。この場合、ノイズ波形サンプリング回路部124は図12に示すようにピーク値前後の立ち上がりと立ち下がり急な部分をノイズ成分として抽出し、抽出したノイズ信号を減衰回路部107に出力する。

#### 【0058】

減衰率の設定は図2、図3或いは図8の場合と同様であり、ここでは、例えば、図3の場合と同様に得られた減衰率を減衰率設定部114に設定しておくものとする。もちろん、図2や図8と同様に減衰率を決定しても良い。減衰回路部107はノイズ波形サンプリング回路部124で抽出されたノイズ信号を設定された減衰率で減衰させ、減算回路部110に出力する。減算回路部110では受信回路部105からの受信信号から減衰回路部107の出力を減算し、ノイズを低減した受信信号を出力する。このようにノイズ成分を抽出し、ノイズ成分のみを減衰させて、受信回路部105の受信信号からその減衰させた信号を減算することにより、ノイズ成分のみを低減することができる。

#### 【0059】

ここで、例えば、無線LANにおけるノイズ成分としては通常の実信信号のピーク値よりもノイズ信号のピーク値が高い場合に受信信号に影響を与える場合がある。この特性を利用してアンテナ102とアンテナ104からの受信信号のピーク値を比較し、ピーク値の高い方を選択してこれをノイズ信号のピーク値と仮

定する。更に、ノイズの周波数成分を求める為に、そのピーク値の前後をサンプリングし、ノイズ成分のみを抽出する。

#### 【0060】

この時、ノイズ成分は正常な受信波形に比べてピーク値前後の立ち上りと立ち下りが急である特徴を有しており、この特徴を利用してノイズのみを抽出することが可能である。ここで抽出したノイズ信号を所定の減衰率で減衰させ、ピーク値の低い方の受信信号から減算することにより、ノイズ成分のみを低減することができる。

#### 【0061】

##### (第7の実施形態)

図13は本発明の第7の実施形態を示すブロック図である。なお、図13では減衰率を設定する構成のみ示しているが、その他の構成は第1、第2の実施形態等と同様である。図13において、疑似信号生成部140は所定の疑似信号を生成し、その疑似信号は送信回路部141に送られ、アンテナ142から送信される。アンテナ142から送信された無線信号は無線信号受信用アンテナ102、アンテナ142の近傍に配置されたノイズスキャン用アンテナ104でそれぞれ受信され、これらの受信信号は受信回路部105、受信回路部106でそれぞれ増幅される。

#### 【0062】

レベル差検出部143は受信回路部105と受信回路部106の受信信号のレベル差を検出し、減衰率設定部144はそのレベル差に応じて減衰率を設定する。例えば、受信回路部106のレベルが1、受信回路部105のレベルが0.5であれば、減衰率は0.5と設定する。減衰率を設定する以外は第1、第2の実施形態等と同様であり、設定された最適減衰率を用いてノイズの低減乃至は除去を行う。このように本実施形態では、アンテナ間の距離を設定することなく、最適減衰率を設定することができる。

#### 【0063】

##### (第8の実施形態)

図14は本発明の第8の実施形態を示すブロック図である。なお、図14は本

実施形態の主要部の構成のみを示しており、この主要部の構成を第1～第7の実施形態の無線装置101に搭載することで、ノイズスキャン用アンテナ104を省電力化するものである。なお、ここでは、本実施形態の構成を、例えば、図2の装置に採用したものとして説明する。図14では図2と同一部分は同一符号を付して説明を省略する。

#### 【0064】

ここで、主要部の構成とは、エラー率発生率測定部125、アンテナ電源制御部126、比較部127である。アンテナ104に接続された受信回路部106にアンテナ104の電源を制御するアンテナ電源制御部126が接続され、一方、アンテナ102が接続された受信回路部105には、その受信信号のエラー率を測定するエラー発生率測定部125が接続されている。エラー発生率測定部125のエラー発生率の測定方法は前述の通りである。

#### 【0065】

比較部127は測定されたエラー発生率と規定値との比較を行う。比較部127には、予め許容できるエラー発生率が規定値として設定されており、この規定値を下回った場合には、アンテナ電源制御部126に通知してアンテナ104の電源を切断する制御を行う。また、電源を切断した後にエラー発生率が規定値を上回った場合には、アンテナ104の電源を投入する制御を行う。このようにアンテナ104の電源を制御することにより、ノイズレベルが低い場合には、アンテナ104の電源を切断することで、省電力化を図ることが可能である。

#### 【0066】

ここで、第1～第7の実施形態の無線装置では、アンテナ104は常にノイズをスキャンするために電源が入っており、従来のアンテナ104を設置しない無線装置に比べて消費電力が増大する。ノイズ源からのノイズの放射が減衰した場合には、アンテナ104は不要となることから、アンテナ102のエラー発生率を常に測定し、この値が規定値を下回った場合には、比較部127からアンテナ電源制御部126に電源供給を中断する命令を送ることで、アンテナ104の電源を切断し、省電力化を行う。

#### 【0067】



また、エラー発生率が規定値を上回った場合には、比較部 127 からアンテナ電源制御部 126 に電源供給を再開する命令を送ることで、アンテナ 104 の電源供給を再開し、ノイズ低減効果を落とすことなく、省電力化を行う。なお、図 10 の実施形態に関しては、ピーク値比較部 123 の比較結果に基づいてピーク値の低い方のアンテナについて、同様の制御を行うことで、省電力化することが可能である。

#### 【0068】

なお、第 1 ～ 第 5 の実施形態では、無線装置 101 に正規に設置されている無線信号受信用アンテナを 1 つとしたが、複数のアンテナを具備している無線装置であっても同様の制御が可能である。即ち、複数のアンテナを具備している場合には、すべてのアンテナの受信信号についてエラー発生率を測定し、その中の最もエラー発生率の低いアンテナをアンテナ 102 とする。エラー発生率は前述の測定方法を用いれば良い。

#### 【0069】

また、図 10 の実施形態では、正規に設置されているアンテナの他にアンテナ 104 を用意する必要があるが、無線信号受信用アンテナを複数具備している場合には、アンテナ 104 を用意しなくてもよい。即ち、複数のアンテナのうち受信信号のピーク値の最も高いアンテナをアンテナ 104 とし、その他のアンテナの中で最もエラー発生率の低いアンテナをアンテナ 102 とすれば良い。エラー発生率の測定は前述の方法を用いれば良い。

#### 【0070】

更に、本発明は無線 LAN と PHS を同一筐体に収めたコンボへの応用が可能である。即ち、無線 LAN 基地局と PHS 基地局を同一筐体内に設置する場合には、それぞれの基地局に本発明のノイズ低減装置を実装することにより、互いに基地局のノイズを低減乃至除去することが可能である。この場合、無線 LAN と PHS では周波数帯域が異なるが、同じ筐体内の至近距離にて通信を行う為に高調波等が互いのノイズ源となってしまうことから、互いのノイズを低減する効果が得られる。

#### 【0071】

**【発明の効果】**

以上説明したように本発明によれば、ノイズ源が存在する通信環境が悪い無線ネットワーク等においても、無線信号に含まれているノイズ成分を確実に低減乃至除去でき、良好な通信を行うことができる。また、ノイズが変化した場合や無線装置が移動した場合であっても、常に最適なノイズ低減効果を得ることができる。更に、ノイズレベルが減衰した場合にはノイズスキャン用アンテナの電源を切断することにより省電力化を図ることができる。

**【図面の簡単な説明】****【図 1】**

本発明のノイズ低減装置を有する無線 LAN 基地局とノイズ源を示す概略構成図である。

**【図 2】**

本発明の第 1 の実施形態を示すブロック図である。

**【図 3】**

本発明の第 2 の実施形態を示すブロック図である。

**【図 4】**

第 2 の実施形態の減衰率設定処理の一例を示すフローチャートである。

**【図 5】**

第 2 の実施形態の減衰率の設定例を示す図である。

**【図 6】**

第 2 の実施形態の減衰率とエラー発生率の関係を示すグラフである。

**【図 7】**

本発明の第 3 の実施形態の減衰率設定処理を示すフローチャートである。

**【図 8】**

本発明の第 4 の実施形態を示すブロック図である。

**【図 9】**

本発明の第 5 の実施形態を示すブロック図である。

**【図 10】**

本発明の第 6 の実施形態を示すブロック図である。

**【図 1 1】**

第 6 の実施形態のアンテナ 102 と 104 からの受信信号とノイズのピークを示す図である。

**【図 1 2】**

第 6 の実施形態のノイズ抽出動作を説明する図である。

**【図 1 3】**

本発明の第 7 の実施形態を示すブロック図である。

**【図 1 4】**

本発明の第 8 の実施形態を示すブロック図である。

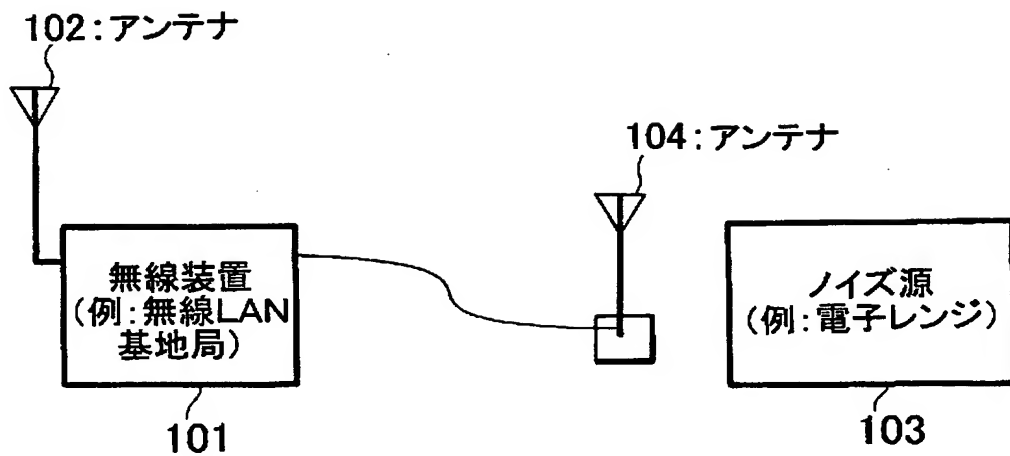
**【符号の説明】**

- 101 無線装置（無線 LAN 基地局）
- 102 アンテナ
- 103 ノイズ源
- 104 ノイズスキャン用アンテナ
- 105、106 受信回路部
- 107 減衰回路部
- 108 減衰率蓄積部
- 109 距離設定記憶部
- 110 減算回路部
- 111 エラー発生率測定部
- 112 蓄積部
- 113 比較部
- 114 減衰率設定部
- 115 ピーク比較部
- 116 レベル差検出部
- 117 減衰率算出部
- 118 受信回路部
- 119 送信回路部
- 120 逆位相信号生成部

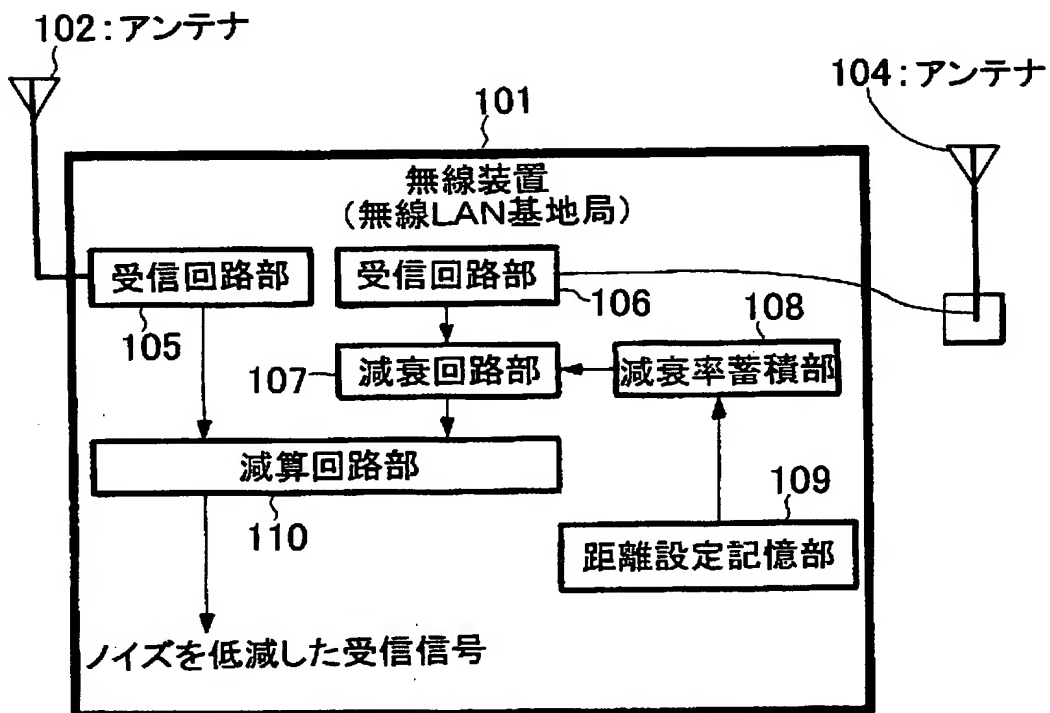
- 1 2 1、1 2 2 ピーク値検出部
- 1 2 3 ピーク比較部
- 1 2 4 ノイズ波形サンプリング回路部
- 1 2 5 エラー発生率測定部
- 1 2 6 アンテナ電源制御部
- 1 2 7 比較部
- 1 2 8 制御部
- 1 4 0 疑似信号生成部
- 1 4 1 送信回路部
- 1 4 2 アンテナ
- 1 4 3 レベル差検出部
- 1 4 4 減衰率設定部

【書類名】 図面

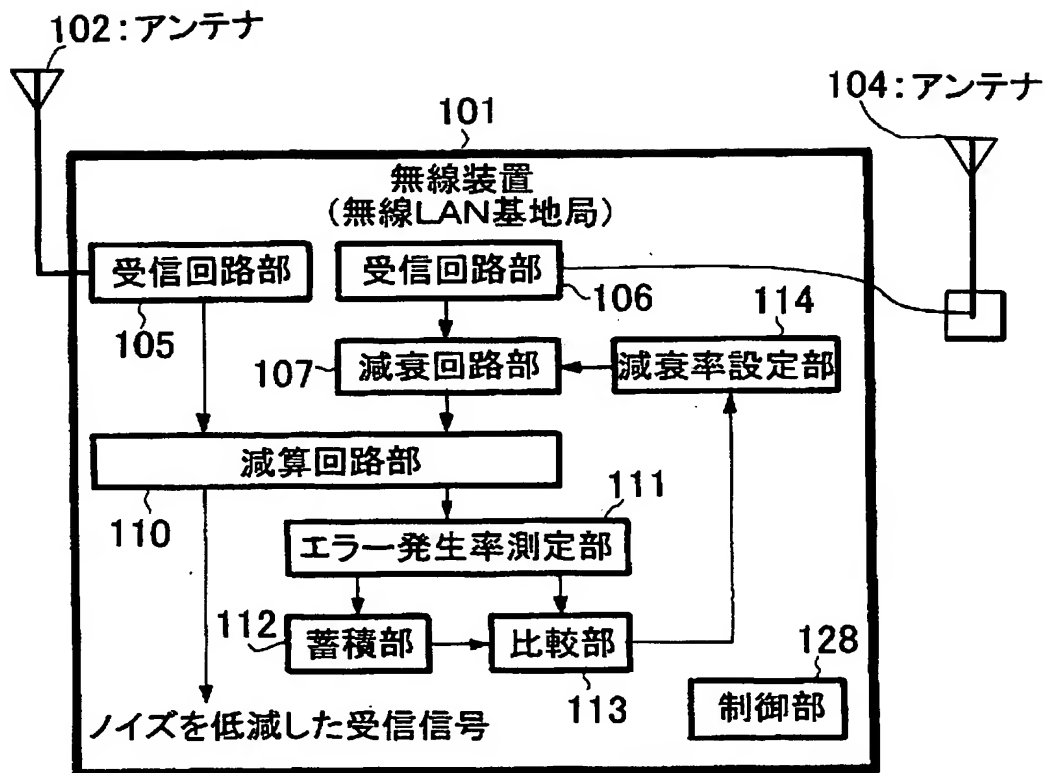
【図 1】



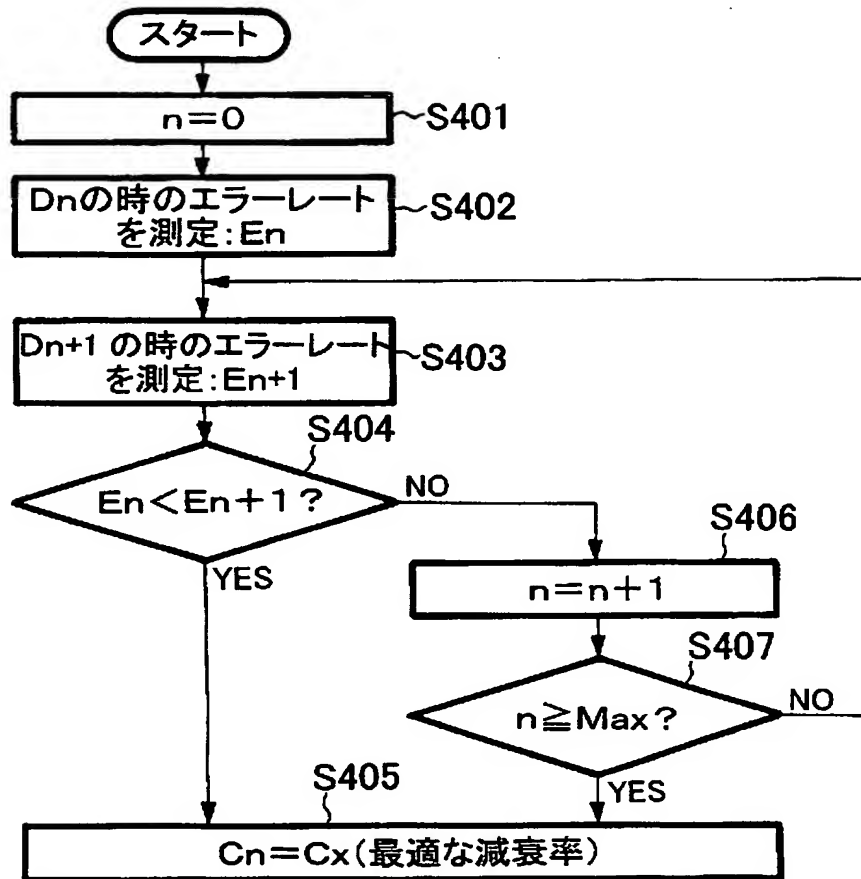
【図 2】



【図 3】



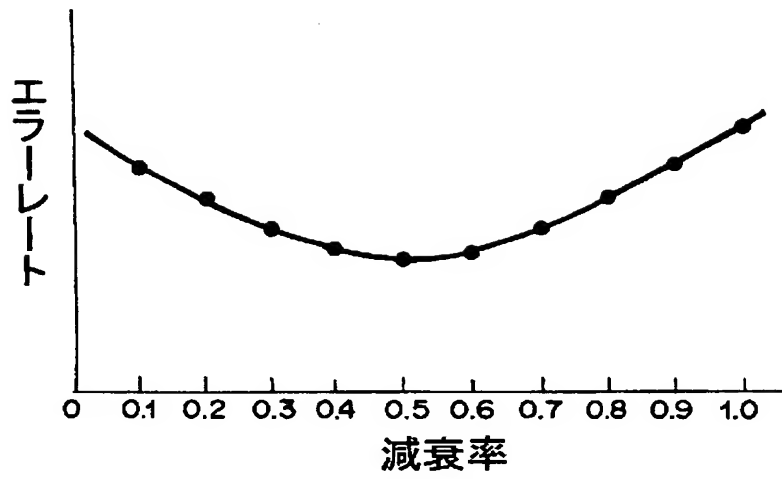
【図 4】



【図 5】

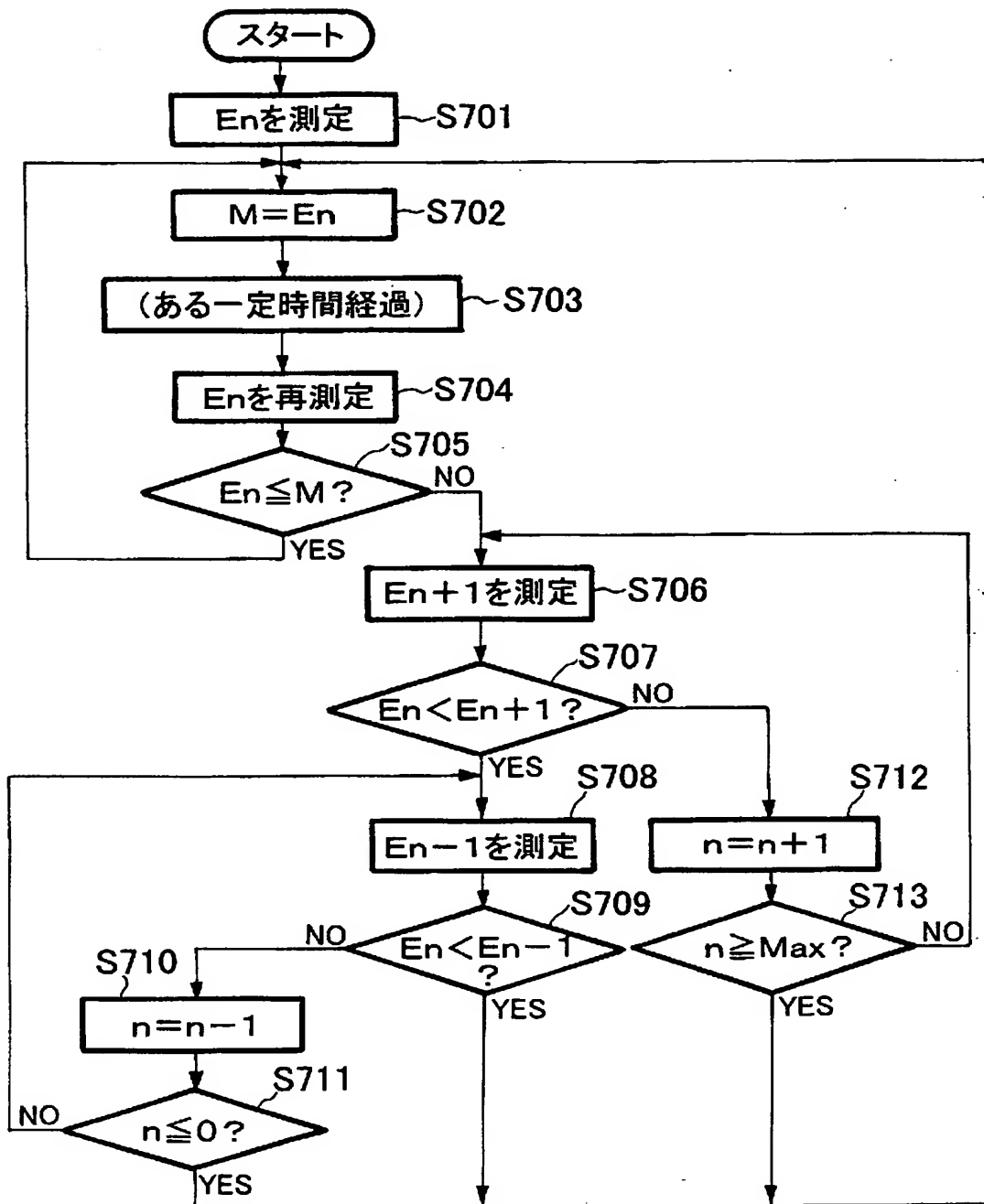
減衰率Cn		備考
C0	0	
C1	0.1	
C2	0.2	
C3	0.3	
C4	0.4	
C5	0.5	
C6	0.6	
C7	0.7	
C8	0.8	
C9	0.9	
C10	1.0	Max

【図 6】

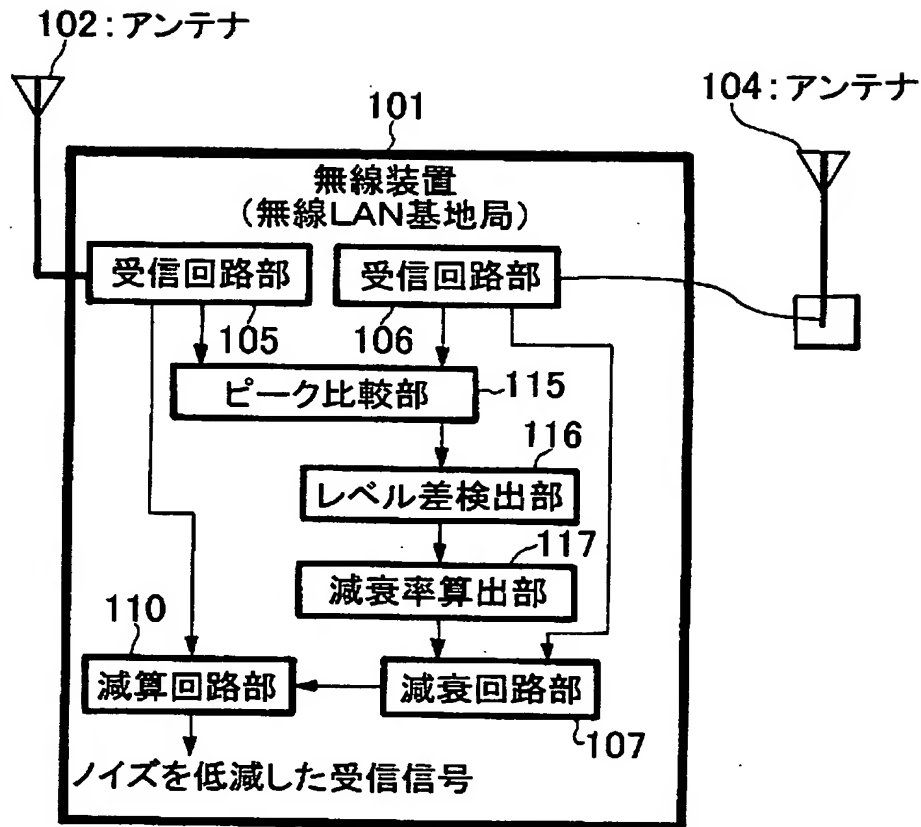




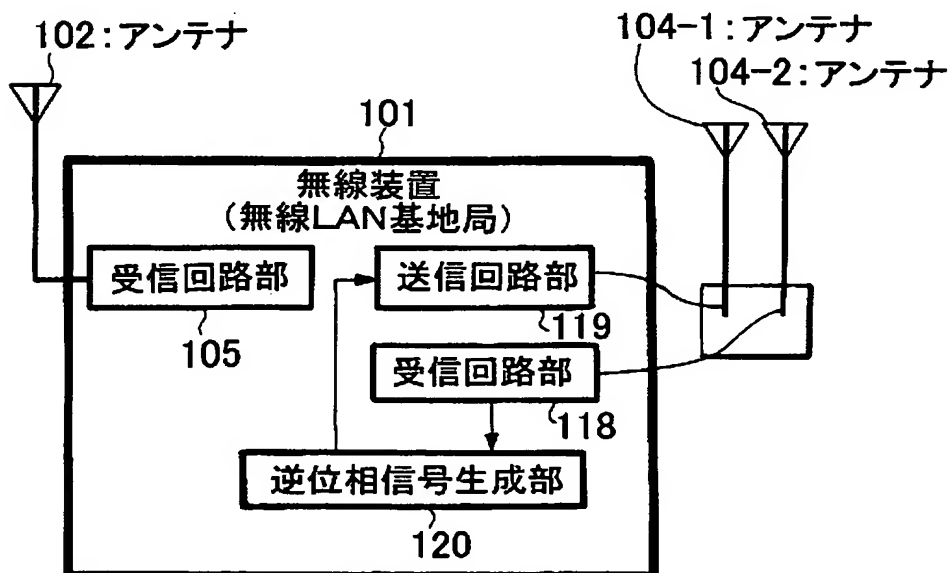
【図 7】



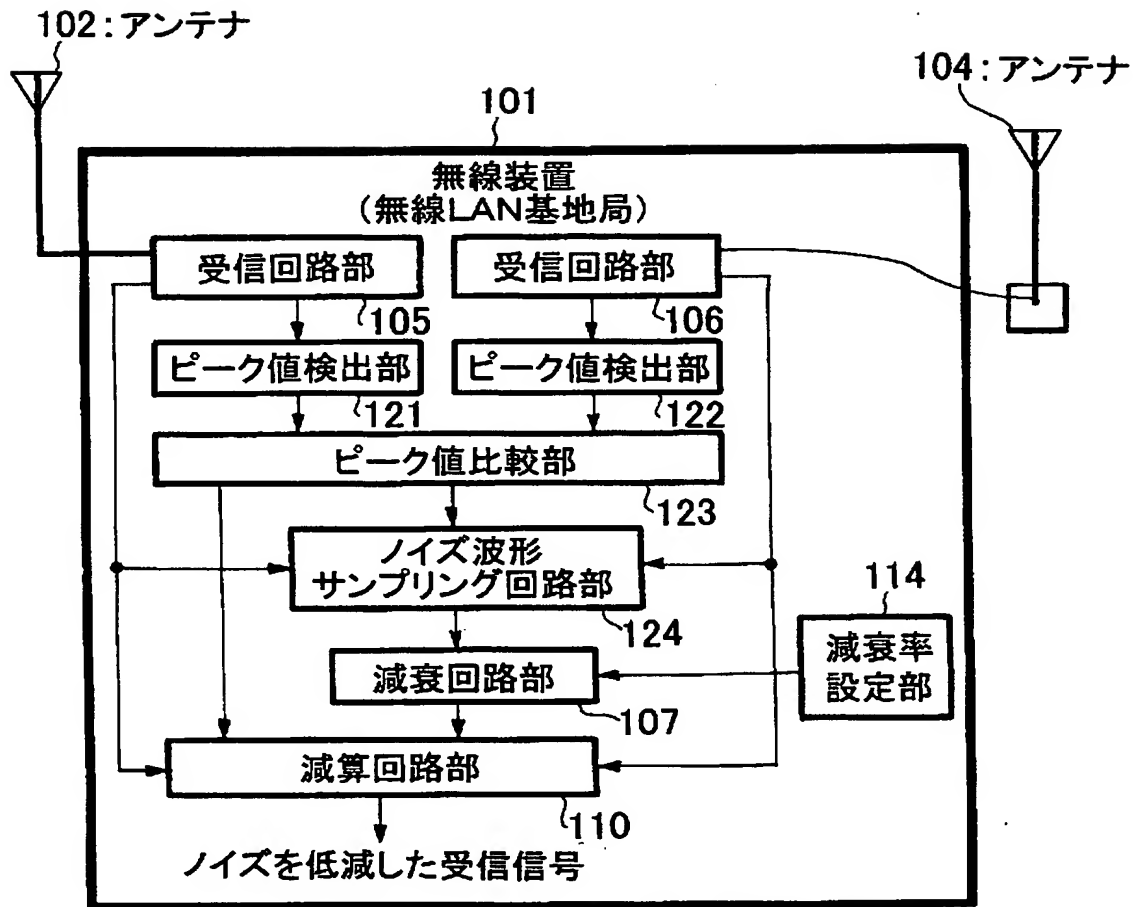
【図 8】



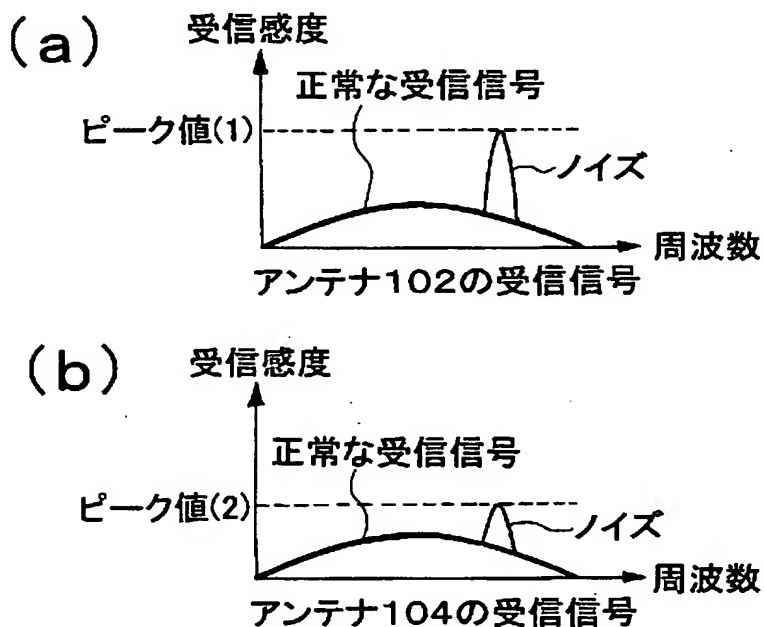
【図 9】



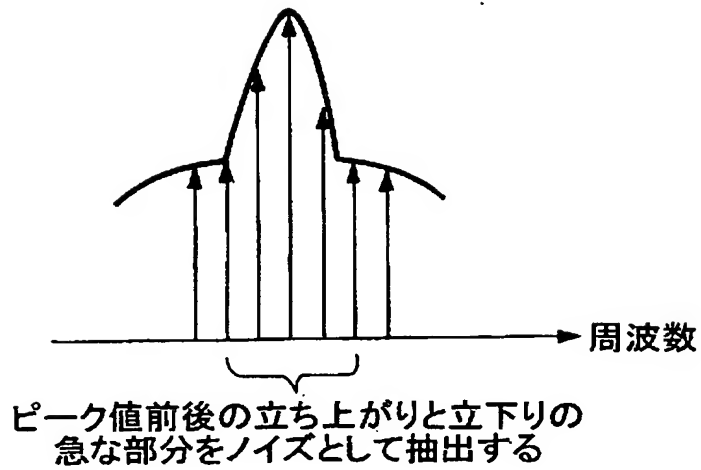
【図10】



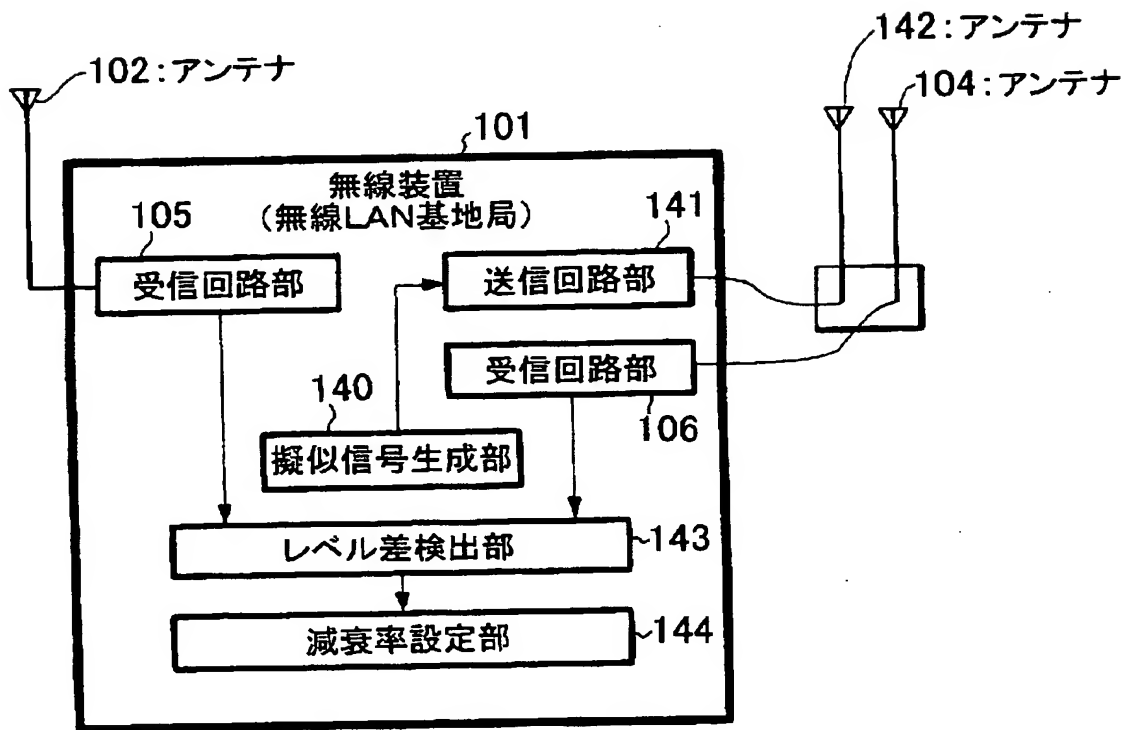
【図11】



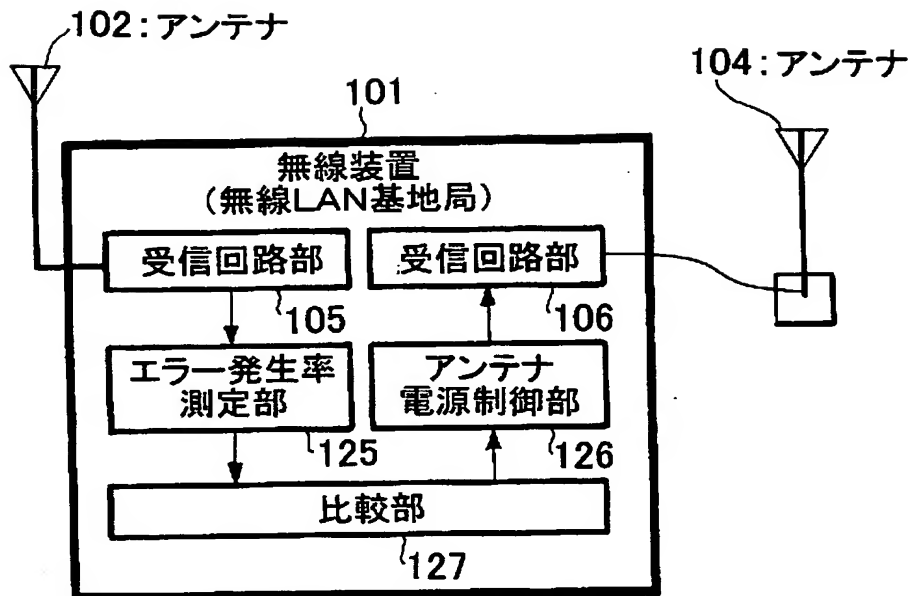
【図 1 2】



【図 1 3】



【図14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 無線LANシステム等においては、無線LAN基地局とノイズ源が同じ室内に設置され、無線LAN基地局がノイズ源と隣り合わせて設置される場合があり、通信環境が低下する。

【解決手段】 無線信号受信用アンテナ102、ノイズスキャン用アンテナ104、アンテナ102と104間の距離と減衰率との関係を示すテーブルを有する減衰率蓄積部108、アンテナ102と104間の距離を設定する距離設定記憶部109、アンテナ104からの受信信号をアンテナ間の距離に対応する減衰率で減衰させる減衰回路部107、アンテナ102からの受信信号から減衰回路部107の出力信号を減算することによりアンテナ102からの受信信号のノイズを低減する減算回路110とを具備する。

【選択図】 図2

特願 2 0 0 2 - 3 3 8 0 7 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 2 2 7 2 0 5 ]

- |          |                            |
|----------|----------------------------|
| 1. 変更年月日 | 2 0 0 1 年    6 月    4 日    |
| [変更理由]   | 名称変更                       |
| 住 所      | 神奈川県川崎市高津区北見方 2 丁目 6 番 1 号 |
| 氏 名      | エヌイーシーインフロンティア株式会社         |
|          |                            |
| 2. 変更年月日 | 2 0 0 3 年    7 月 3 0 日     |
| [変更理由]   | 名称変更                       |
| 住 所      | 神奈川県川崎市高津区北見方 2 丁目 6 番 1 号 |
| 氏 名      | N E C インフロンティア株式会社         |